

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 60-133659

(43)Date of publication of application : 16.07.1985

(51)Int.Cl.

H01M 4/88

(21)Application number : 58-241619

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CORP RES &  
DEV LTD

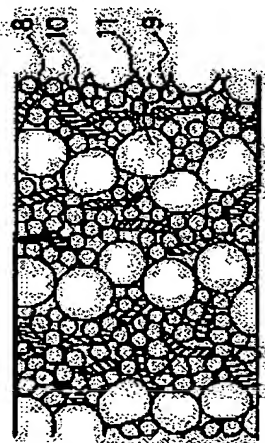
FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1983

(72)Inventor : NISHIHARA YOSHINORI  
SAKURAI MASAHIRO**(54) MANUFACTURE OF ELECTRODE CATALYTIC LAYER FOR FUEL CELL****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain an electrode with good air ventilation by previously manufacturing a water repellent particle group with large diameter consisting of carbon particles and PTFE particles and obtaining a catalytic layer in which the group is mixed and kneaded with catalytic particles.

**CONSTITUTION:** An electrode catalytic layer is comprised with PTFE particles 8, active substances that accelerates an electrochemical reaction in an electrode, for example, catalytic particles 9 on which platinum and such are carried, and water repellent particle group 11 that is a path through which the reaction gas required for the electrochemical reaction and the reaction products produced by the electrochemical reaction in the electrode pass in a gas state. For example, the water repellent particle group 11 is obtained by adding 70gr PTFE dispersion to 100gr carbon particles, mixing, baking for five minutes at 370°C, pulverizing, and sifting them. An electrode catalytic layer is obtained by mixing this water repellent particle group 11 with the catalytic particles 9 on which catalyst such as platinum is carried, adding the proper amount of PTFE for bonding the catalytic particles 9 to them, and baking them.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-133659

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 M 4/88

識別記号 庁内整理番号  
H-7623-5H

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池の電極触媒層の製造方法

⑯ 特 願 昭58-241619

⑰ 出 願 昭58(1983)12月21日

⑱ 発 明 者 西 原 啓 徳 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究  
所内  
⑲ 発 明 者 桜 井 正 博 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究  
所内  
⑳ 出 願 人 株式会社富士電機総合 横須賀市長坂2丁目2番1号  
研究所  
㉑ 出 願 人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号  
㉒ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池の電極触媒層の製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 炭素粒子とポリテトラフロエチレン粒子と  
からなる大径の親水性粒子群<sup>①</sup>と、触媒を担持し  
た炭素粒子<sup>②</sup>と、ポリテトラフロエチレン<sup>③</sup>と  
を混合し焼成することを特徴とする燃料電池の電  
極触媒層の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は燃料電池のガス拡散電極の製造方法に  
関する。

〔従来技術とその問題点〕

第1図は燃料電池の主要部構造の一例を模式的  
に図示したものである。第1図においてガス拡散  
電極1は電極基材2と触媒層3とからなり、触媒  
層3は電解液を含むマトリックス4に接している。  
電極基材2は例えば炭素繊維5などからなり、リ  
ブを有し、セパレータ板6との間にガス室7を形  
成する。一方触媒層3は一般にフッ素樹脂、例え

ばポリテトラフロエチレン(以下 PTFE と略称  
する)粒子8と、電池内における電気化学的な反  
応促進剤である触媒粒子9とが混合された薄層と  
してつくられる。PTFE粒子8は触媒粒子9の結  
着剤であるが、同時に電気化学的反応に必要な反  
応ガスを供給する通路、もしくは電気化学的反  
応生成物がガス状で除去される通路が電解液で濡れ  
るのを防ぐための親水剤としても作用する。

この電池の運転時には、反応ガスはガス室7か  
ら基材2を通り、PTFEなどの親水剤を含む粒子  
群からなる触媒層3内部の親水性域を触媒活性点  
と電解液とが接する反応点まで拡散し、電気化学  
的反応を起こす。その結果生ずる反応生成物はガ  
ス状となつて、反応ガスとは逆方向に、触媒層3  
内の反応点から電極外部のガス室7に向つて、  
PTFEなどの親水剤を含む粒子群からなる親水域  
を拡散し除去される。

このような燃料電池のガス拡散電極1に備えら  
れる従来の触媒層3について、さらに詳しい構成  
を第2図に模式図として示した。第1図と同一特

号は同一名称で表わしてある。第2図はPTFE粒子8と触媒粒子9とを混合した後、PTFEの融点以上の温度で焼成してPTFE粒子8同志を結着させたものである。

しかしながら、この電極触媒層はPTFE粒子8と触媒粒子9とがランダム配置となっており、燃料電池の運転中は電解液が空孔10に取り込まれ、その結果反応ガスの拡散が阻止され、あるいはガス状の反応生成物が拡散除去されるのを妨げるなどの障害を生ずるようになり、本来触媒のもっている機能を十分に果たすことができないうちに電極の特性が劣化してしまふという欠点があつた。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上述の欠点を除去し、燃料電池の長期間の運転に際して、触媒自体が劣化するまでは反応ガスが供給され、ガス状反応生成物が拡散除去されるような通気性のよい電極の製造方法を提供することにある。

#### 〔発明の要点〕

本発明は炭素粒子と親水性のPTFEを多く含む

粒子群をあらかじめ製造しておき、これを触媒粒子と混合混練して触媒層とすることにより、PTFEを多く含む粒子内または粒子間にガス拡散性のよいガス通路を確保し、燃料電池の電極特性を長期間にわたって維持できるようにしたものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明を実施例に基づき説明する。

第3図は本発明による電極触媒層の構造を模式図として示したものであり、この場合も第1図、第2図と同一符号は同一名称で表わしてある。第3図において電極触媒層はPTFE粒子8と、電極における電気化学的反応を促進させる活性物例えば白金などを担持した触媒粒子9と、電気化学的反応に必要な反応ガスおよび電極内で電気化学的反応により生成される反応生成物がガス状で通過する通路となる親水性粒子群11とから構成されている。

親水性粒子群11は炭素粒子100grに対してPTFEデイスパージョン70grを添加混合した後、370℃で5分間焼成して、これを粉砕しふるい

分けることにより直径約30 $\mu$ mのものが得られる。

この親水性粒子群11の構成を第4図に模式的に示した。第4図において炭素粒子12は電極触媒層に導電性を与える役割を果たしPTFE粒子8は電解液に対して十分な親水性を有する。炭素粒子12とPTFE粒子8とにより形成される空隙13を反応ガスあるいは反応生成物が通過することができる。

次に親水性粒子群11と白金などの触媒を担持した触媒粒子9とを混合し、これに触媒粒子9を結着するために適量のPTFEを添加して第3図に示した電極触媒層が周知の方法により電極基材上に形成される。

親水性粒子群11の大きさは、ガス拡散電極の反応ガス側と、電解液側との間の連続的なガス通路を確保できるように、電極の厚さに対する最適な寸法割合を有することが望ましく、本実施例では電極触媒層が約100 $\mu$ mの厚さのとき親水性粒子群の径が約30 $\mu$ mとした場合であるが、この寸法比は燃料電池の放電特性に対応して最適な関係

を設定するのがよい。

第5図は直径30 $\mu$ mの親水性粒子群を有する触媒層の厚さ100 $\mu$ mの電極と、親水性粒子群をもたず触媒粉とPTFEがランダム配置された従来の100 $\mu$ m厚さの触媒層を備えたガス拡散電極を用いた場合の燃料電池の放電特性の比較を示したものである。第5図において曲線Iは本発明による電極、曲線IIは従来電極を表わしている。

第5図から従来電極が約1000時間で劣化するのに対して、本発明による電極を用いた燃料電池は10,000時間以上にわたり安定した特性を持続していることがわかる。

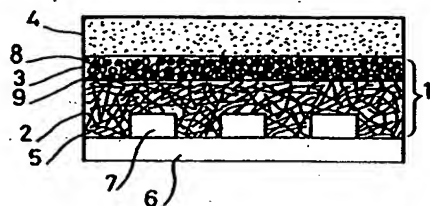
#### 〔発明の効果〕

以上実施例で説明したごとく、従来のガス拡散電極に用いられる触媒層は触媒粒子とPTFE粒子とがランダムに配置されているのでガス通路はこれらの接触していない空隙となるが、この部分は触媒粒子とPTFE粒子との混合状態によつては、周囲が多くの炭素粒子によつて形成され、親水性が十分でない箇所もあり、したがつてこのような

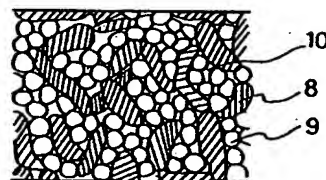
空隙部は電解液が浸透して濡れ、反応ガスの拡散が助けられその結果電極の劣化を早めるのに対し、本発明の方法により得られる電極触媒層は炭素粉末とPTFEからなる大きな粒子群と、これに混合された触媒粒子が結着されており、炭素粉末とPTFEからなる粒子群に形成される空隙は親水性に富み、電解液による濡れがなく、反応ガスを確実に通過させる通路となり、また炭素粉末自体も通気性をもっている。したがってガス透過性の向上により、触媒活性を高めることができ、また炭素粉末は導電性に寄与することから燃料電池の電極寿命を長期間にわたって持続することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

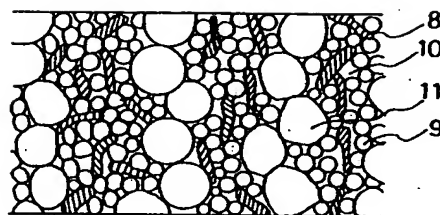
第1図は燃料電池の主要部を示す模式的断面図、第2図は従来の電極触媒層の構成を示す模式的断面図、第3図は本発明による電極触媒層の構成を示す模式的断面図、第4図は本発明による親水性粒子群を示す模式的説明図、第5図は従来電極と本発明による電極との電極特性の比較を示した線図である。



第1図

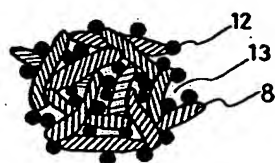


第2図

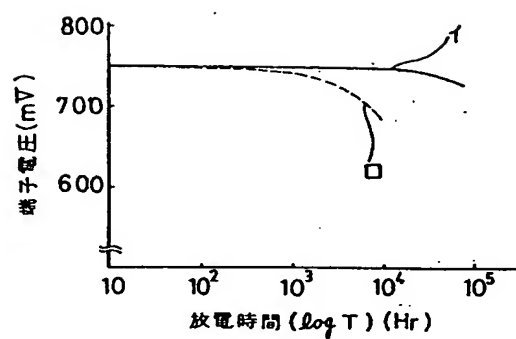


第3図

1 …… ガス拡散電極、3 …… 触媒層、8 …… PTFE粒子、9 …… 触媒粒子、10, 13 …… 空隙、11 …… 親水性粒子群、12 …… 炭素粒子。



第 4 図



第 5 図